

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-274539

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H01Q 21/06

H01Q 13/08

H01Q 15/22

(21)Application number : 07-072633

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.03.1995

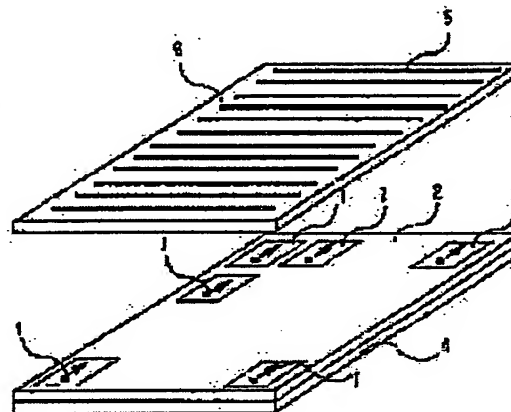
(72)Inventor : ISHII TAKASHI

## (54) MICROSTRIP ARRAY ANTENNA SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a microstrip array antenna at a low cross polarization level.

CONSTITUTION: This system is constituted by arranging plural element antennas 1 and arranging a dielectric board 6 having a grid 5 in front of the element antennas 1 of the microstrip array antenna to which power is fed by a power feeding circuit 4. Thus, since a cross polarized wave is reflected by the dielectric board having the grid, a radiation pattern at the low level of cross polarized wave can be provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-274539

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 Q 21/06  
13/08  
15/22

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 1 Q 21/06  
13/08  
15/22

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-72633

(22) 出願日

平成7年(1995)3月30日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 石井 隆司

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

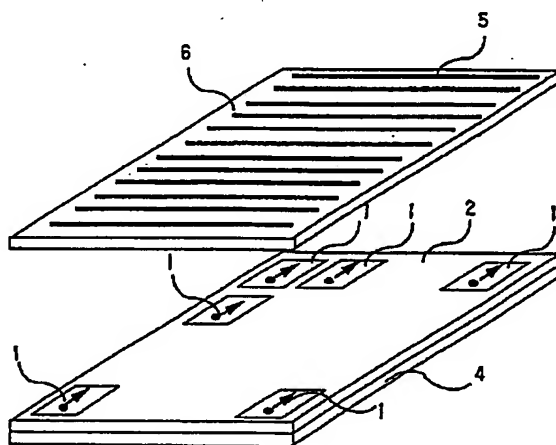
(54) 【発明の名称】 マイクロストリップアレーアンテナ装置

(57) 【要約】

【目的】 交叉偏波レベルの小さなマイクロストリップアレーアンテナを得る。

【構成】 複数の素子アンテナ1を配列し、給電回路4にて給電されるマイクロストリップアレーアンテナの素子アンテナ1の前方に、グリッド5を有する誘電体板6を配置して構成される。

【効果】 グリッドを有する誘電体板により交叉偏波を反射するので、交叉偏波のレベルの低い放射パターンを得る効果がある。



- 1 : 素子アンテナ
- 2 : 誘電体基板
- 4 : 給電回路
- 5 : グリッド
- 6 : 誘電体板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の素子アンテナと、上記素子アンテナに給電する給電回路と、上記素子アンテナの前方に配置され、素子アンテナから放射される電磁波のうち不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板とを備えたマイクロストリップアレーアンテナ装置。

【請求項2】 互いに直交する偏波にて励振され、互いに隣りあうように配置された第1および第2の素子アンテナ群と、上記第1および第2の素子アンテナ群の中の隣りあう1対の素子アンテナに接続されたスイッチと、上記スイッチを介して第1または第2の素子アンテナに給電する給電回路と、上記第1および第2の素子アンテナの前方に配置され、特定の偏波の電磁波のみを通過するグリッドを有する誘電体板と、上記スイッチにより選択された上記第1または第2の素子アンテナの励振される偏波に合わせて上記誘電体板を回転させるローラと、上記ローラを駆動するモータと、上記スイッチと上記モータを制御する制御装置とを備えたマイクロストリップアレーアンテナ装置。

【請求項3】 円偏波にて励振された複数の素子アンテナと、上記素子アンテナに給電する給電回路と、上記素子アンテナの前方に配置され、特定の偏波の電磁波のみを通過するグリッドを有する誘電体板と、上記誘電体板を通過する電磁波を任意の直線偏波成分のみとなるように上記誘電体層を回転させるローラと、上記ローラを駆動するモータと、上記モータを制御する制御装置とを備えたマイクロストリップアレーアンテナ装置。

【請求項4】 複数の素子アンテナと、上記素子アンテナに給電する給電回路と、上記素子アンテナの前方に配置され、上記素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有し、かつ、上記グリッドの端部を接続して接地した誘電体板とを備えたマイクロストリップアレーアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数の素子アンテナを有するマイクロストリップアレーアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のマイクロストリップアレーアンテナ装置について説明する。図11は従来のマイクロストリップアレーアンテナ装置を示す図であり、1は素子アンテナ、2は素子アンテナ1を構成する誘電体基板、3は素子アンテナに給電する同軸ピン、4は給電回路である。

【0003】 つぎに動作について説明する。アンテナは送受信可逆であるのでアンテナが送信の場合について説明する。給電回路4に入力された信号は給電回路4にて素子数分分配され、同軸ピン3により各素子アンテナ1に給電され、各素子アンテナ1より空間に放射される。

【0004】 空間に放射された電磁波は、空間にて合成されアレー放射パターンを形成する。

【0005】 ここで素子アンテナ1はマイクロストリップアンテナであるが、マイクロストリップアンテナにおいて広い周波数帯域にて動作させる場合、マイクロストリップアンテナを構成する誘電体基板2の厚みを大きくする方法が用いられる。

【0006】 この場合、素子アンテナに給電している同軸ピン3からの放射が発生する。この放射は、偏波方向であるE面では素子アンテナ1から放射される電磁波と同軸ピン3からの放射の偏波が一致するため放射パターンのリップルとして現われ、偏波と直交するH面では素子アンテナ1から放射される電磁波の偏波と同軸ピン3から放射される電磁波の偏波が直交するため交叉偏波レベルの上昇となって現われる。

【0007】 ここで、アレーアンテナにおいては、各素子アンテナ1から放射された電磁波は空間にて合成されるが、その際、所望の偏波の電磁波については各素子アンテナ1の励振振幅位相を予め決定し所望のアンテナ利得およびサイドロープレベルとなるようにしている。

【0008】 一方、所望の偏波と直交する交叉偏波成分の電磁波については、その励振振幅位相が不明であるので、そのアレーアンテナとしての特性を設計することはできないとともに、所望の偏波の電磁波とは異なった振幅位相分布を付けることはできないので、交叉偏波のレベルの高い放射パターンとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来のマイクロストリップアレーアンテナ装置は、以上説明したように広い周波数帯域にて動作させる場合、誘電体基板の厚みを大きくするため交叉偏波のレベルが大きくなるという問題点があった。

【0010】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、広帯域で動作し交叉偏波のレベルが低いマイクロストリップアレーアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 この発明の実施例1によるマイクロストリップアレーアンテナ装置は、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置したものである。

【0012】 また、この発明の実施例2によるマイクロストリップアレーアンテナ装置は、直交する2種類の偏波を持つ2種類の素子アンテナを交互に配置し、スイッチにて切り換えるとともに、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、スイッチにて選択された素子アンテナより放射される電磁波の偏波を透過し交叉偏波を反射するように誘電体板をローラにて回転

させるようにしたものである。

【0013】また、この発明の実施例3によるマイクロストリップアレーアンテナ装置は、円偏波にて励振された素子アンテナと、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体板をローラにて回転させることにより通過した電磁波を直線偏波の電磁波に変化させるようにしたものである。

【0014】また、この発明の実施例4によるマイクロストリップアレーアンテナ装置は、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体板上のすべてのグリッドの端部を接続して接地するようにしたものである。

【0015】

【作用】この発明の実施例1によれば、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置するよう構成したので、放射される交叉偏波を抑えることができる。

【0016】また、この発明の実施例2によれば、直交する2種類の偏波を持つ2種類の素子アンテナを交互に配置し、スイッチにて切り換えるとともに、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、スイッチにて選択された素子アンテナより放射される電磁波の偏波を透過し交叉偏波を反射するように誘電体板をローラにて回転させるようにしたので、放射される交叉偏波を抑え、直交する2種類の偏波を切り換えられることができる。

【0017】また、この発明の実施例3によれば、円偏波にて励振された素子アンテナと、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体板をローラにて回転させることにより通過した電磁波を直線偏波の電磁波に変化させるようにしたので、放射される電波の偏波を切り換えるとともに交叉偏波を抑えることができる。

$$t = \frac{n \cdot \lambda}{2 \sqrt{\epsilon r - \sin^2 \theta}} \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

【0027】一方、グリッド5によるグリッド5に平行な偏波の電磁波の透過係数は“数2”により、また、グリッド5に垂直な偏波の電磁波の透過係数は“数3”に

$$T_{//} = 1 - \frac{1}{1 + \left( \frac{2S}{\lambda} \ln \left( \sin \frac{\pi W}{2S} \right) \right)^2}$$

【数3】

【0029】

【0018】また、この発明の実施例4によれば、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体板上のすべてのグリッドの端部を接続して接地するようにしたので、放射される交叉偏波を抑えるとともに耐雷ストリップとして働くので耐雷性が向上できる。

【0019】

【実施例】

実施例1. 図1はこの発明の実施例1の構成を示す図、図2はこの発明の各機器の接続関係を示す図である。

【0020】図において、1は素子アンテナ、2は素子アンテナを構成する誘電体基板、3は素子アンテナに給電する給電ピン、4は給電回路、6は素子アンテナの前方に配置された誘電体板、5は素子アンテナの前方に配置された誘電体板6上に配置されたグリッドである。

【0021】次に動作について説明する。給電回路4に入力された電磁波は、給電回路4にて各素子アンテナに分配され給電ピン3を介して素子アンテナ1より空間に放射される。なお、図1において、素子アンテナ1上の矢印は偏波の方向を示している。

【0022】空間に放射される電磁波は、素子アンテナ1により所望の偏波にて励振されるが、広い周波数帯域にて使用する場合、同軸ピン3からの放射により交叉偏波が発生する。この交叉偏波は、励振された電磁波と直交する偏波を持つ。

【0023】空間に放射された電磁波はグリッド5を有する誘電体6に入射する。

【0024】図3にグリッド5を有する誘電体板6の断面図を示す。tは誘電体板6の厚み、 $\epsilon r$ は誘電体板6の比誘電率、Wはグリッド5の幅、Sはグリッドのピッチを示す。

【0025】ここで、誘電体板6の厚みtは使用する波長 $\lambda$ により“数1”にて演算することにより求められる。

【0026】

【数1】

より求められる。

【0028】

【数2】

$$T_{\perp} = 1 - \frac{\left(\frac{2S}{\lambda} \ln \left(\cos \frac{\pi W}{2S}\right)\right)^2}{1 + \left(\frac{2S}{\lambda} \ln \left(\sin \frac{\pi W}{2S}\right)\right)^2}$$

【0030】“数2”および“数3”より、グリッド5に平行な偏波の電磁波の透過係数を小さくし、また、グリッド5に垂直な偏波の電磁波の透過係数を大きくなるような、グリッド5の幅Wおよび間隔Sを適当に選ぶことにより、グリッド5に平行な偏波の電磁波を反射し、グリッド5に垂直な偏波の電磁波を透過するよう構成できる。

【0031】図4に、グリッド5を有する誘電体板6を透過する電磁波の様子を示す。図において、7はグリッド5に入射するグリッド5に垂直な偏波をもつ電磁波、8はグリッド5に入射するグリッド5に平行な偏波をもつ電磁波、9はグリッド5を透過したグリッド5に垂直な偏波をもつ電磁波、10はグリッド5を透過したグリッド5に平行な偏波をもつ電磁波を示す。

【0032】図4において、グリッド5を透過したグリッド5に垂直な電磁波はほとんど減少することなく、また、グリッド5に平行な電磁波はほとんど透過しなくなる。

【0033】よって、図1のごとく、グリッド5を有する誘電体板6と素子アンテナ1の方向を合わせるように配置することにより、素子アンテナ1にて発生する交叉偏波のレベルを抑えることができる。

【0034】実施例2. 図5はこの発明の実施例2の構成を示す図、図6はこの発明の各機器の接続関係を示す図である。

【0035】図において、11は誘電体板6を回転させるローラ、12はローラを駆動するモータ、14は交互に配置された直交する2種類の偏波を持つ2種類の素子アンテナ1a1bを切り換えるスイッチ、14は、スイッチ13およびモータ12を制御する制御装置である。

【0036】次に動作について説明する。給電回路4にて分配された電磁波はスイッチ13に入力され、制御装置14によりスイッチ13は直交する偏波を持つ交互に配置された素子アンテナ1aまたは1bのどちらかを選択する。

【0037】これにより、電磁波は、素子アンテナ1aまたは1bのどちらかの素子アンテナから空間に放射される。

【0038】一方、制御装置14は、スイッチ13の制御に対応して、ローラ11を駆動するためのモータ12を制御し、スイッチ13にて選択された素子アンテナの励振されている偏波と直交する向きがグリッド5の向きとなるように誘電体板6を回転させる。

【0039】よって、スイッチ13およびモータ12を

制御することにより、直交する2つの偏波を切り換えて使用できるとともに、常に放射される電磁波の偏波に垂直な方向にグリッド5が配置されるため、これと直交する交叉偏波は常に抑圧される。

【0040】実施例3. 図7はこの発明の実施例3の構成を示す図、図8はこの発明の各機器の接続関係を示す図である。図において、16は円偏波にて励振された素子アンテナである。

【0041】次に動作について説明する。給電回路4にて分配された電磁波は、円偏波にて励振された素子アンテナ16より空間に放射される。

【0042】円偏波は直交する2つの偏波の位相を90度変えることによって発生させる方法が取られる。よって、どちらか一方の偏波の成分を除去することにより直線偏波となる。

【0043】円偏波にて放射された電磁波はグリッド5を有する誘電体板6へ入射するが、グリッド5により、グリッド5に平行な偏波の電磁波は反射し、グリッド5に垂直な偏波の電磁波は透過するので、誘電体板6を透過した電磁波は、円偏波の片方が無くなったものとするため直線偏波となる。

【0044】よって、制御装置14によりモータ12を制御しグリッド5の向きを変化させることにより、直線偏波の向きが可変となる。

【0045】実施例4. 図9はこの発明の実施例4の構成を示す図、図10はこの発明の各機器の接続関係を示す図である。図において、16はグリッド5の端部を接続し接地するための線である。

【0046】次に動作について説明する。この実施例におけるグリッド5は実施例1の場合と同様に交叉偏波を抑圧する働きを持つ。

【0047】一方、線16にてグリッド5の各ラインは接続され接地されている。このため、このグリッド上に流れる電流はすべてグラウンドに落ちる。

【0048】このため、アンテナに落雷した場合、雷の電流はすべてグリッド5上を流れ線16を介してグラウンドに誘導され内部のアンテナは保護される。

【0049】

【発明の効果】この発明の実施例1によれば、この発明に係るマイクロストリップアレーアンテナ装置は、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置したので、交叉偏波のレベルを抑圧できるという効果がある。

【0050】この発明の実施例2によれば、直交する2種類の偏波を持つ2種類の素子アンテナを交互に配置し、スイッチにて切り換えるとともに、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、スイッチにて選択された素子アンテナより放射される電磁波の偏波を透過し交叉偏波を反射するように誘電体板をローラにて回転させるようにしたので、偏波が切り換えられるとともに交叉偏波のレベルを抑圧できるという効果がある。

【0051】この発明の実施例3によれば、円偏波にて励振された素子アンテナと、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体層をローラにて回転させることにより通過した電磁波を直線偏波の電磁波に変化させるようにしたので、偏波の方向を連続に変えられるアンテナが得られるという効果がある。

【0052】この発明の実施例4によれば、素子アンテナの前方に素子アンテナから放射される電磁波の不要な偏波を反射するグリッドを有する誘電体板を配置し、誘電体層上のすべてのグリッドの端部を接続して接地するようにしたので、交叉偏波のレベルを抑圧できるとともに、落雷に対してアンテナを保護できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1によるマイクロストリップアレーアンテナ装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施例1の接続関係を示す図である。

【図3】 グリッドを有する誘電体板の断面図である。

【図4】 グリッドを透過する電磁波の様子を示す図である。

【図5】 この発明の実施例2の構成を示す図である。

【図6】 この発明の実施例2の接続関係を示す図である。

【図7】 この発明の実施例3の構成を示す図である。

【図8】 この発明の実施例3の接続関係を示す図である。

【図9】 この発明の実施例4の構成を示す図である。

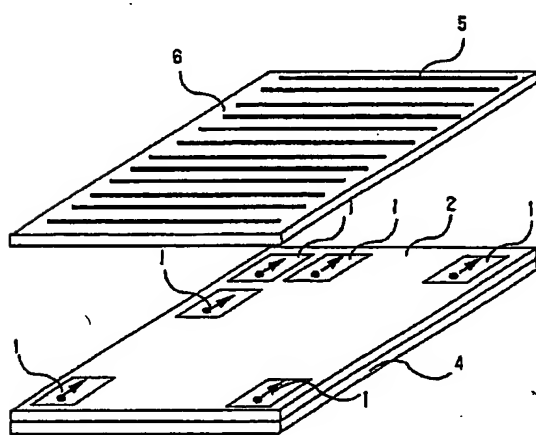
【図10】 この発明の実施例4の接続関係を示す図である。

【図11】 従来のマイクロストリップアレーアンテナ装置の接続関係を示す図である。

【符号の説明】

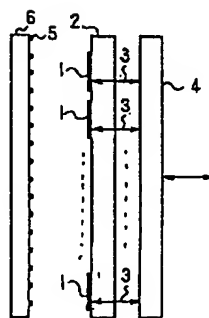
1 素子アンテナ、2 誘電体基板、3 同軸ピン、4 給電回路、5 グリッド、6 誘電体板、7 グリッドに入射するグリッド5に垂直な偏波を持つ電磁波、8 グリッドに入射するグリッド5に平行な偏波を持つ電磁波、9 グリッドを透過するグリッド5に垂直な偏波を持つ電磁波、10 グリッドを透過するグリッド5に平行な偏波を持つ電磁波、11 ローラ、12 モータ、13スイッチ、14 制御装置、15 円偏波で励振される素子アンテナ、16 グリッドを接続し接地する線。

【図1】



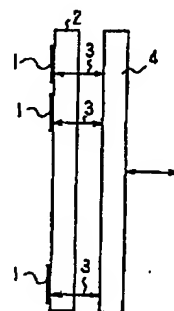
- 1 : 素子アンテナ
- 2 : 誘電体基板
- 4 : 給電回路
- 5 : グリッド
- 6 : 誘電体板

【図2】

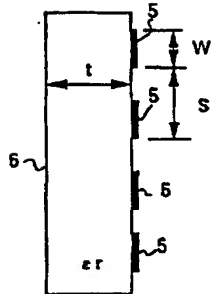


3 : 同軸ピン

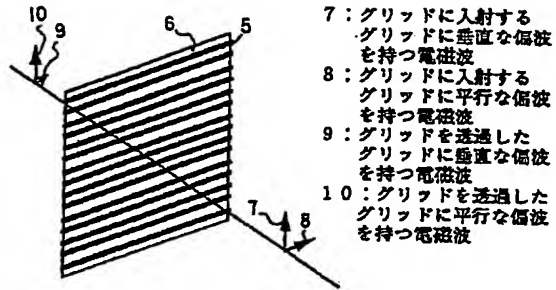
【図11】



【図3】

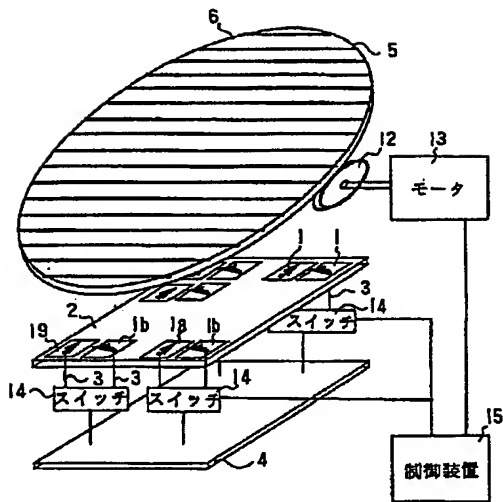


【図4】



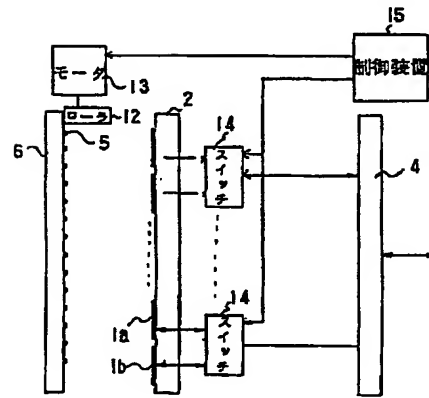
- 7: グリッドに入射するグリッドに垂直な偏波を持つ電磁波
- 8: グリッドに入射するグリッドに平行な偏波を持つ電磁波
- 9: グリッドを透過したグリッドに垂直な偏波を持つ電磁波
- 10: グリッドを透過したグリッドに平行な偏波を持つ電磁波

【図5】



- 12: ローラ
- 13: モータ
- 14: スイッチ
- 15: 制御装置

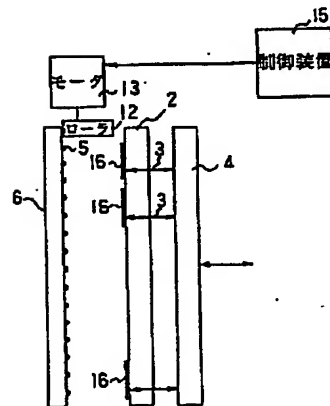
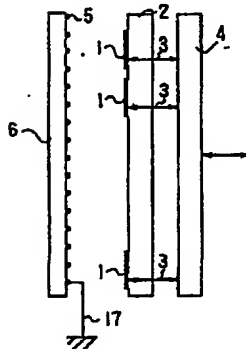
【図6】



- 12: ローラ
- 13: モータ
- 14: スイッチ
- 15: 制御装置

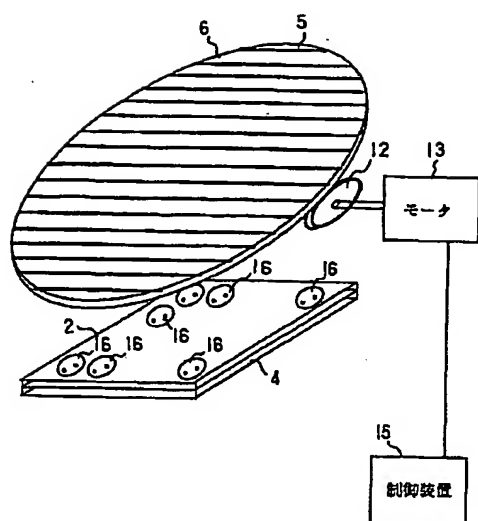
【図8】

【図10】



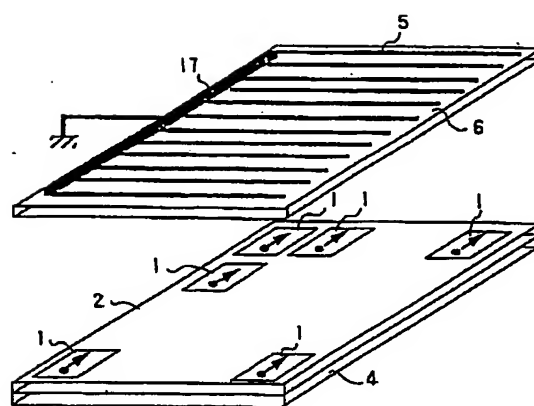


【図 7】



16：円偏波で励振される素子アンテナ

【図 9】



17：グリッドを接続し接地する線

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**